

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-149002

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月2日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/04

G 0 2 B 5/04

A

5/02

5/02

C

G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-317266

(22) 出願日 平成9年(1997)11月18日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(71) 出願人 591145335

パナック株式会社

東京都千代田区神田須田町1-23-2

(72) 発明者 市橋 光芳

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真

フイルム株式会社内

(72) 発明者 川口 英夫

東京都千代田区神田須田町1丁目23番2号

パナック株式会社内

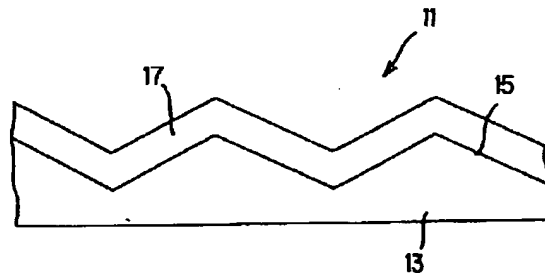
(74) 代理人 弁理士 荻野 平 (外3名)

(54) 【発明の名称】 プリズムシート

(57) 【要約】

【課題】 高い偏光性能を有するとともに製造工程における厚みのコントロールも容易なプリズムシートを得、光の再利用率を高めて正面輝度の向上を図る。

【解決手段】 プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる第一基材13の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜17をプリズム表面に沿って一定の厚みで被着する。また、プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる第一基材13の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜17をプリズム表面に沿って一定の厚みで被着し、プリズム列に倣って凹凸状となった透明膜17の表面に低屈折率の材料からなる第二基材を被着して透明膜表面を平坦化するものであってもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる基材の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜を前記プリズム表面に沿って一定の厚みで被着したことを特徴とするプリズムシート。

【請求項2】 プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる第一基材の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜を前記プリズム表面に沿って一定の厚みで被着し、前記プリズム列に沿って凹凸状となった前記透明膜の表面に低屈折率の材料からなる第二基材を被着したことを特徴とするプリズムシート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、背面照明光源によって照明される液晶表示装置等の正面輝度を高めるために用いられるプリズムシートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、背面照明光源（バックライト）表面は拡散シートのみで構成され、その視野角と輝度との特性はフラットであり、70度傾いた角度でも正面輝度の80%を保持していた。ところが、液晶セルの視野角特性は通常のTNモードにおいて上下±25度、左右±45程度であるため、この角度よりも外に出た光は無駄となる。

【0003】 一方、携帯用液晶テレビや携帯用パソコン等のバッテリー駆動を前提とした製品においては消費電力の大きい液晶装置がバッテリー駆動時間を伸ばす上での障害となっており、中でもこれに使用されているバックライトの消費電力の割合が大きく、これを低く抑える\*

$$T = \alpha L (1 + \beta \tau + \beta^2 \tau^2 + \dots) = \alpha L / (1 - \beta \tau) \quad \dots (1)$$

ここで、

T: 最終射出光 [cd/m<sup>2</sup>]

$\alpha$ : 全光線透過率 ( $\alpha < 1$ )

$\beta$ : 全光反射率 ( $\beta < 1$ )

$\tau$ : 拡散シート効率 ( $\tau < 1$ )

L: プリズム無しのバックライト輝度 [cd/m<sup>2</sup>]

従って、式(1)から分かるように正面輝度が最も高くなる条件は反射率に依存しており、反射率が高いほど良い。

【0008】 しかしながら、上述した従来のプリズムシートでは、プリズム同士が向き合うようにして二枚対向配置させ、その間隙が空気となるため、高屈折率が得られず、一界面当たりの反射率が低く、その結果、偏光度が小さく、十分に輝度を高めることができなかった。また、界面に接する一方が空気であるため、仮に屈折率をコントロールしなければならぬ場合には、プリズムシートの材質、プリズム形状のみに依存しなければならず、設計自由度の低い欠点があった。

【0009】 更に、間隙を挟み二枚のシートを対向配置するので、間隙及びプリズムシート全体の厚みのコント※50

\*ことがバッテリー駆動時間を伸ばし、商品価値を高める上での重要な要素となる。

【0004】 この際、消費電力を抑えるためにバックライトの輝度を低下させれば液晶装置の視認性が低下する。そこで輝度を低下させることなく消費電力を抑えるためにバックライトの光学的な効率の改善が要求される。このような要求を実現させるものの一つに、視野角から外れて外に出る無駄な光を再利用することで正面輝度をアップさせるプリズムシートが提案されている。

【0005】 この種のプリズムシートには、例えば図4に示すように、光の吸収の少ない樹脂製のシート1の片面に、傾斜面の交線である突出した稜を頂点とする断面三角形の凸部（プリズム）3を平行に並べて形成することで得たプリズムシート5を、プリズム形成面同士が向き合うようにして二枚対向させ、不図示のバックライトと液晶表示素子裏面との間に介在させて配置したものである。

【0006】 このような構成において、図の下側からの入射光P+Sは、プリズム3を通過する際、P偏光成分が100%透過するのに対し、S偏光成分の一部が界面でそれぞれ反射する。下方に反射されたS偏光成分は、バックライトの拡散シート等で拡散し、偏光成分を失う。従って、この2次光を再度プリズムシート5に入射し、再利用することで、輝度アップを生じさせることができた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のプリズムシートにおいて、反射された光が再利用されて、最終的に射出される光は下式で表される。

※ロールが困難であるとともに、製造工程中に間隙に塵埃が入り、正面輝度を低下させてしまう問題もあった。

【0010】 本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、高い偏光性能を有するとともに製造工程における厚みのコントロールも容易なプリズムシートを提供し、光の再利用率を高めて正面輝度の向上を図ることを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明に係るプリズムシートの構成は、プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる基材の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜を前記プリズム表面に沿って一定の厚みで被着したものである。このプリズムシートでは、入射光が通過する際、偏光成分の一部が界面で反射し、この下方に反射された偏光成分がバックライトの拡散シート等で拡散し、偏光成分を失い、2次光となって再度プリズムシートに入射し、再利用されることになる。この際、低屈折率の材料からなる基材と、高屈折率の材料からなる透明膜とが界面を構成するので、屈折率の差が大きくなり、高い屈折率が得られ、反射率が高め

られる。

【0012】また、プリズムシートの構成は、プリズム列の形成された低屈折率の材料からなる基材の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜を前記プリズム表面に沿って一定の厚みで被着し、前記プリズム列に倣って凹凸状となった前記透明膜の表面に低屈折率の材料からなる第二基材を被着したものである。このプリズムシートでは、上述した請求項1のプリズムシートと同様、屈折率の差が大きくなり、高い屈折率が得られ、反射率が高められるとともに、保形性を有する透明膜を挟んで基材と第二基材とが対向するので、従来構造のように空間を挟んで二枚のプリズムシートを対向配置させるのに比べてその間隙設定が容易且つ高精度に行えるようになる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るプリズムシートの実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明に係るプリズムシートの第一実施形態を示す断面図である。プリズムシート11は、一方の面が平坦な第一基材13の他方の面（片面）に、傾斜面の交線である突出した稜を頂点とする断面二等辺三角形の凸部（プリズム）15を繰返し整列させて形成してある。第一基材13は、低屈折率の材料（例えば、光硬化型のアクリル）を用いて形成してある。

【0014】第一基材13のプリズム列側の面には、透明膜17をプリズム15の表面に沿って一定の厚みで被着してある。透明膜17は、例えばスパッタリング法により、プリズム表面に成膜することができる。透明膜17は、高屈折率の材料（例えば、ITO、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、又は $\text{TiO}_2$ ）を用いて形成してある。このように構成したプリズムシート11では、図1の下側からの入射光がプリズム15を通過する際、偏光成分の一部が界面で反射し、この下方に反射された偏光成分がバックライトの拡散シート等で拡散し、偏光成分を失い、2次光となって再度プリズムシート11に入射し、再利用されることで、輝度アップが生じる。

【0015】プリズムシート11によって反射された光が再利用されて、正面輝度が最も高くなる条件は、上述した式1から分かるように、反射率に依存し、反射率が高いほど良い。従来のプリズムシートでは、プリズム同士が向き合うように対向配置され、その間隙が空気となるため、高屈折率が得られず、輝度を高めることができなかったのに対し、プリズムシート11では、第一基材13と透明膜17との屈折率の差が大きくなり、高い屈折率が得られ、反射率が高められることにより、正面輝度の向上が可能になる。

【0016】また、第一基材13の界面に透明膜17が接するので、従来では空気が接することにより不可能であった屈折率のコントロールが、透明膜17の組成を調節することにより可能になり、設計の自由度が高まるとともに、プリズム15の表面にスパッタリング法により

透明膜17を成膜することで、製造工程中における塵埃付着による正面輝度の低下も防止することができる。

【0017】図2は本発明に係るプリズムシートの第二実施形態を示す断面図である。プリズムシート21は、上述したプリズムシート21のプリズム形成面（片面）に、低屈折率の材料である第二基材23を被着して透明膜表面を平坦化して構成してある。第二基材23の材料としては、第一基材13と同質の光硬化型のアクリルを用いることができる。

【0018】プリズムシート21によっても、上述のプリズムシート11と同様に、透明膜17、低屈折率の材料23により高い屈折率が得られ正面輝度の向上が可能になるとともに、屈折率のコントロールが容易となり、製造工程中における塵埃付着による正面輝度の低下も防止することができる。また、プリズムシート21によれば、第一基材13と透明膜17、透明膜17と第二基材23の二つの界面を形成するので、屈折率の差の大きい界面を2回通過させて、反射率を高めることができる。また、プリズムシート21によれば、保形性を有する透明膜17を挟んで第一基材13と第二基材23とを対向させるので、従来構造のように空間を挟んで二枚のプリズムシートを対向配置させるのに比べてその間隙設定が容易且つ高精度に行うことができる。

【0019】

【実施例】次に、上述の第一、第二実施形態の構成に基づく試料を実際に製作してその偏光性能を評価した結果を説明する。

【0020】実施例1. 第一実施形態の構成に基づく試料を製作して評価を行った。試料であるプリズムシートは、アクリル製の基材の片面に、頂角が66度である断面二等辺三角形のプリズム列を繰返し形成し、その表面にITOをスパッタリング法により、プリズムの表面に沿って一定の厚み（500Å）で成膜して得た。

【0021】試料31を、図3に示す白色光源33、レンズ35、550nm干渉フィルター37、偏光板39、光パワーメータ41を順次配設した光学測定系の干渉フィルター37と偏光板39との間に、プリズム側の面を光パワーメータ41に向けて配置し、偏光板39の偏光方向を180度回転させて、光の強度変化を光パワーメータ41によって観測した。

【0022】その結果、光強度の最大値と最小値の比は、2.4:1であった。このことから、製作したプリズムシートが偏光性能を有することが確認できた。

【0023】実施例2. 第二実施形態の構成に基づく試料を製作して評価を行った。試料であるプリズムシートは、第1実施例で製作したプリズムシートのプリズム側の面に、アクリル系の紫外線硬化樹脂を流し込み、プリズム列に倣って凹凸状となった透明膜の表面を平坦化させた後に、紫外線を照射してプリズムシートを得た。

【0024】試料31を、上述と同様の光学測定系を用

5

い、紫外線硬化樹脂側の面を光パワーメータ41に向けて配置し、偏光板39の偏光方向を180度回転させて、光の強度変化を光パワーメータ41によって観測した。その結果、光強度の最大値と最小値の比は、1.9:1であった。このことから、上述の実施例1に比べて光強度の最大値と最小値の絶対値は小さくなるものの、製作したプリズムシートが偏光性能を有することが確認できた。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る請求項1のプリズムシートによれば、低屈折率の材料からなる基材の片面に、高屈折率の材料からなる透明膜をプリズム表面に沿って一定の厚みで被着したので、基材と透明膜との屈折率の差が大きくなり、反射率が高められることにより、正面輝度を向上させることが可能になる。また、基材の界面に透明膜が接するので、透明膜の組成を調節することにより屈折率のコントロールが可能になり、設計自由度を高めることができる。

【0026】また、請求項2のプリズムシートによれ

6

ば、上述の請求項1のプリズムシートの効果に加え、保形性を有する透明膜を挟んで基材と第二基材とを対向させるので、従来構造のように空間を挟んで二枚のプリズムシートを対向配置させるのに比べてその間隙設定を容易且つ高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプリズムシートの第一実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明に係るプリズムシートの第二実施形態を示す断面図である。

【図3】偏光性能を観測するための実施例に用いた光学測定系の説明図である。

【図4】従来のプリズムシートを示す断面図である。

【符号の説明】

11、21 プリズムシート

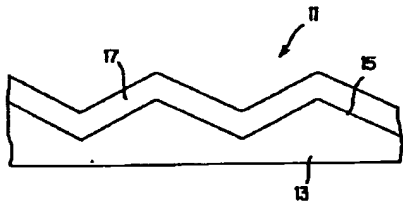
13 第一基材

15 プリズム

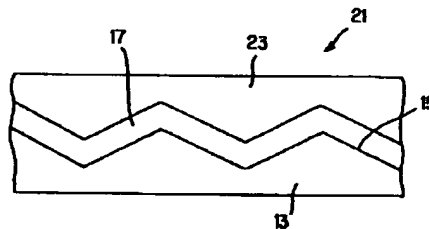
17 透明膜

23 第二基材

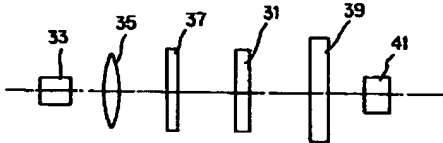
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

